



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

FLORE

Repository istituzionale dell'Università degli Studi di Firenze

Un modello integrato per l'analisi dei consumi delle famiglie, la distribuzione del reddito e l'evoluzione demografica

Questa è la Versione finale referata (Post print/Accepted manuscript) della seguente pubblicazione:

Original Citation:

Un modello integrato per l'analisi dei consumi delle famiglie, la distribuzione del reddito e l'evoluzione demografica / R. BARDAZZI. - STAMPA. - (2003), pp. 87-125. ((Intervento presentato al convegno Banca d'Italia tenutosi a Perugia.

Availability:

This version is available at: 2158/226973 since:

Publisher:

BANCA D'ITALIA

Terms of use:

Open Access

La pubblicazione è resa disponibile sotto le norme e i termini della licenza di deposito, secondo quanto stabilito dalla Policy per l'accesso aperto dell'Università degli Studi di Firenze (<https://www.sba.unifi.it/upload/policy-oa-2016-1.pdf>)

Publisher copyright claim:

(Article begins on next page)

UN MODELLO INTEGRATO PER L'ANALISI DEI CONSUMI DELLE FAMIGLIE, LA DISTRIBUZIONE DEL REDDITO E L'EVOLUZIONE DEMOGRAFICA

Rossella Bardazzi*

1. Introduzione

I consumi delle famiglie rappresentano la voce più consistente della domanda interna nelle economie sviluppate. Variazioni della composizione e della consistenza delle spese per consumo alterano la composizione e la consistenza della produzione, dell'occupazione e dell'investimento settoriale e perciò ciascun modello dell'economia con finalità previsionali deve essere in grado di interpretare il comportamento dei consumatori e di prevedere l'andamento delle spese familiari.

Il punto di partenza di questo lavoro consiste in un sistema di domanda a due stadi (*cross-section* e serie storica) costruito e applicato all'Italia in alcuni precedenti studi¹. Questo sistema di domanda prevede che la distribuzione del reddito e le variabili demografiche influenzino la spesa per consumi delle famiglie. Ciò implica che, al fine di fare previsioni sul consumo, è necessario includere nel sistema informazioni accurate sull'andamento futuro delle variabili demografiche e della distribuzione del reddito. Lo scopo del presente lavoro è quello di arricchire il sistema esistente con un modello demografico e con una analisi della distribuzione del reddito al fine di poter valutare gli effetti macroeconomici e settoriali di eventi, quali lo shock demografico in atto nel nostro paese, e di politiche di intervento in relazione all'immigrazione, alla fertilità, alla mortalità o alla distribuzione del reddito fra vari gruppi della popolazione.

Il modello integrato per lo studio dei consumi delle famiglie, della distribuzione del reddito e dell'evoluzione demografica ha una struttura composita che si articola in più moduli, potenzialmente autonomi tra loro, ma di fatto strettamente correlati. In questo senso, la visione unitaria dell'approccio è essenziale per valutarne pregi, difetti e potenzialità. È

* Dipartimento di Studi sullo Stato, Università di Firenze; rbardaz@unifi.it.

¹ Si veda, in particolare, Bardazzi e Barnabani (1998) e Bardazzi (2001) per l'analisi *cross-section* sui dati individuali, Bardazzi e Barnabani (2001) per il collegamento con il sistema di domanda in serie storica.

chiaro che esiste una vasta letteratura su sistemi di domanda che includono le caratteristiche demografiche, alcuni dei quali molto sofisticati, al passo con le formulazioni più recenti, che affrontano e risolvono il problema con estremo rigore formale². Sono disponibili inoltre modelli demografici che prevedono l'andamento della popolazione con scenari di vario tipo che tengono conto di possibili sentieri diversi.³ Perché quindi un modello alternativo, con una struttura per molti aspetti più semplice nei suoi singoli moduli? Quale informazione aggiuntiva possiamo trarre da questo modello che non avevamo già dalle tante stime dei sistemi di domanda e dagli studi demografici? Il contributo di questo approccio consiste proprio nella sua caratteristica di integrazione dei vari aspetti che ci siamo promessi di studiare e la cui analisi empirica deve essere, a nostro avviso, interdipendente. Ciò significa che l'interrelazione dei vari moduli produce informazioni diverse e, per le domande che si pone chi scrive, più interessanti e complete rispetto a quelle che si possono ottenere lavorando sui singoli aspetti del problema considerato.

Nella convinzione che non esista il 'Modello Perfetto' ma che esistano modelli appropriati per un certo studio, strumenti corretti per una specifica domanda ma inappropriati per uno scopo e un contesto diversi, intendiamo qui brevemente descrivere lo scopo e il contesto nel quale si inserisce questo modello al fine di comprenderne meglio le caratteristiche.

Le caratteristiche di questo modello integrato sono fortemente condizionate dal fatto che esso è stato costruito con la prospettiva di essere collegato ad un modello macroeconomico interindustriale dell'economia italiana già esistente. Si tratta di un modello di lungo periodo che, al fine di valutare gli effetti economici dell'evoluzione demografica che si estende lentamente lontano nel tempo, dovrà avere un orizzonte ancor più di lungo termine⁴. In questo contesto, le proprietà di

² In Italia se ne sono occupati, tra gli altri, Bollino e Rossi (1985,1987,1989) e Patrizii e Rossi (1990).

³ Le previsioni della popolazione italiana attualmente disponibili sono quelle elaborate dall'Istat, dall'Istituto di Ricerche per la Popolazione del CNR (IRP) e dalla Ragioneria Generale dello Stato (si vedano rispettivamente Istat (1997), Golini *et al.* (1995), Ministero del Tesoro-RGS (1995)). Tali modelli differiscono per caratteristiche generali e per le ipotesi di scenario adottate.

⁴ Si tratta del modello Intimo (Interindustry Italian Model) che fa parte del sistema di modelli INFORUM (Interindustry Forecasting Project University of Maryland), la cui struttura fondamentale è ben descritta dal costruttore del modello italiano in un recente contributo (Grassini, 2001). L'orizzonte attuale di previsione e simulazione del modello si estende al 2010 ma si ha in progetto di

lungo periodo delle funzioni utilizzate rappresentano un fattore determinante nella scelta delle funzioni medesime. Inoltre, lo studio di un fenomeno specifico in una cornice modellistica che coinvolge molte altre variabili economiche in forma simultanea, crea dei vincoli anche di natura contabile che non si incontrano dovendo studiare, ad esempio, il consumo in perfetto isolamento dal resto dell'economia. In quel caso si possono seguire i percorsi più sofisticati nelle tecniche e utilizzare i dati più appropriati allo scopo, si possono studiare soltanto alcune voci di consumo, creare le aggregazioni che rispondono ai requisiti teorici, testare le restrizioni, usare serie temporali di *cross-section*, dati di contabilità nazionale, o combinazioni dei due senza doversi preoccupare delle interazioni con altre variabili o della quadratura contabile necessaria. Nel presente lavoro avremo invece modo di richiamarci più volte ai vincoli imposti dalla cornice nella quale il nostro modello integrato deve essere inquadrato e alle approssimazioni che si sono dovute, di conseguenza, scegliere.

Un'altra importante caratteristica del modello macroeconomico interindustriale nel quale ci muoviamo è la disaggregazione settoriale che, nel caso dei consumi, richiede la stima di un sistema di domanda il più disaggregato possibile compatibilmente con i dati a disposizione. Da qui altre ovvie difficoltà nella gestione del sistema.

Il modello proposto si caratterizza per la presenza di più moduli integrati che rappresentano ognuno un diverso livello di studio delle azioni degli agenti economici. In particolare sono presenti un modello del consumo suddiviso in due stadi (*cross-section* e serie storica), un modello demografico che consente, tra l'altro, il passaggio alla fase di previsione del consumo, un modello macroeconomico multisettoriale dell'economia italiana con prezzi e quantità determinate simultaneamente. L'integrazione di questi modelli è in parte di tipo gerarchico, cioè il modulo a livello superiore genera le variabili esogene per i moduli di livello inferiore, in parte il legame è invece simultaneo. La gerarchia secondo la quale ordinare i moduli prevede in sequenza l'analisi del consumo sui dati sezionali, la stima del modello demografico per consentire il legame con il sistema di domanda in serie storica e, infine, la stima simultanea del consumo delle famiglie con le altre variabili incluse

spostare questo orizzonte al 2050. Per molti aspetti l'orizzonte 2010 è più che sufficiente ma questa data precede gli anni nei quali la generazione del *baby boom* raggiunge l'età pensionabile e quindi inibisce lo studio degli effetti economici di questo fenomeno. L'allungamento dell'orizzonte del modello implica una revisione sostanziale di tutte le equazioni per verificare la loro capacità previsiva così a lungo termine. Questa fase del lavoro non è ancora stata intrapresa.

nel modello macroeconomico interindustriale. Ovviamente, se le informazioni demografiche necessarie sono disponibili e non sussiste l'esigenza di andare in previsione, l'uso del modello demografico è superfluo. Esso invece consente di stimare il sistema oltre il periodo storico e può generare variabili esogene non soltanto per il sistema di domanda ma anche per altre funzioni del modello macroeconomico.

Il lavoro si articola in otto sezioni e una appendice. In primo luogo si descrive il modello a due stadi per stimare i consumi delle famiglie (sezione 2) la cui formalizzazione analitica è approfondita in appendice, e si illustrano i dati utilizzati (sezione 3). Il modello demografico e l'analisi dell'evoluzione della popolazione italiana nonché lo studio di alcune caratteristiche demografiche incluse nel sistema di domanda sono oggetto dei paragrafi successivi (sezioni 4, 5 e 6). Gli scenari ed i risultati di un esercizio di simulazione svolto allo scopo di illustrare le potenzialità del modello sono presentati nella sezione 7. Infine, l'ultimo paragrafo è dedicato alle conclusioni e alle prospettive di approfondimenti futuri.

2. Il modello del consumo: un approccio a due stadi

Il modello del consumo utilizzato in questo lavoro è già stato studiato in precedenti ricerche dell'autore e di altri studiosi⁵. Si tratta di un approccio a due stadi (*cross-section* e serie storica) che ha dato buoni risultati nell'ambito di modelli multisettoriali di lungo periodo per i quali è stato specificatamente disegnato da Almon (1979, 1996) e Chao (1991). Il sistema è dettagliatamente descritto in Appendice, qui si richiamano le caratteristiche fondamentali e gli aspetti più importanti in funzione del suo collegamento al modello demografico.

La funzione *cross-section*, per ciascuna voce di spesa i , è la seguente:

$$c_{ht} = \left(\sum_{j=1}^k x_{hjt} \beta_{jt} + \sum_{j=1}^m d_{hjt} \delta_{jt} \right) \sum_{j=1}^g n_{hjt} w_{jt} \quad h = 1, \dots, N \quad (1)$$

⁵ Si vedano in particolare Bardazzi *et al.* (1998, 2001) per quanto riguarda lo studio dei consumi delle famiglie italiane, Chao (1991) e Janoska (1994) per i consumi negli USA. Il sistema di domanda in serie storica può essere stimato anche in una versione più semplice e cioè senza il collegamento all'analisi *cross-section* come dimostrato da Grassini (1983) per l'Italia e da Gauyacq (1985) per la Francia.

dove:

c_{ht} : è il consumo della famiglia h al tempo t per ciascun bene o servizio;

x_{hjt} : è il reddito pro-capite all'interno della famiglia h diviso in $k=10$ scaglioni al tempo t , j è l'indice dello scaglione;

d_{hjt} : è la variabile *dummy* j che mostra l'inclusione della famiglia h in $m=15$ gruppi demografici al tempo t ;

n_{hjt} : è il numero dei membri della famiglia h per $g=8$ gruppi di età al tempo t ;

β_{jb} , δ_{jb} , w_{jt} : sono i parametri stimati per ogni bene al tempo t ;

N : è il numero delle famiglie del campione.

Questa forma funzionale prevede che il consumo familiare per ciascuna delle 40 voci di spesa considerate sia funzione del reddito pro-capite, delle caratteristiche demografiche e della dimensione della famiglia o, più in particolare, della somma pesata dei suoi componenti, i cui pesi stimati esprimono l'importanza relativa dei membri della famiglia divisi in gruppi di età nel contribuire al consumo familiare di ogni bene. Il reddito pro-capite all'interno della famiglia è suddiviso in scaglioni e sono stimate propensioni marginali al consumo per ogni scaglione. Le caratteristiche familiari considerate sono la regione di residenza, la dimensione della famiglia, l'età del capofamiglia, la sua educazione e occupazione, il numero di occupati oltre al capofamiglia.

La funzione *cross-section* è stimata sui dati Istat dell'Indagine dei bilanci delle famiglie 1985-1996. Uno speciale trattamento è dedicato a quelle voci di spesa che presentano una notevole incidenza di zero di spesa mediante l'utilizzo del modello ritenuto più appropriato a seconda della ragione prevalente cui si può attribuire la presenza dello zero nei dati (infrequenza di acquisto, astensione volontaria dal consumo, mancata risposta), secondo quanto emerso da un precedente studio⁶.

Il sistema di domanda stimato in serie storica sui dati di Contabilità Nazionale è stato disegnato da Almon (1979, 1996) ed è particolarmente adatto per essere utilizzato in un modello di previsione di lungo periodo. Nel lungo termine infatti, il reddito può mostrare rilevanti tassi di crescita

⁶ Cfr. Bardazzi *et al.* (1998) nel quale si sono utilizzati il modello Tobit, il modello di Cragg e il *non-linear probability model*.

ed è pertanto necessario prestare particolare attenzione agli effetti dei prezzi sulla propensione marginale al consumo di ogni bene all'aumentare del reddito⁷. E' inoltre importante consentire la sostituibilità/complementarietà dei beni e la sua variabilità, cioè la possibilità che un bene sia sostituito di un altro e complementare di un altro ancora. Questi ed altri requisiti teorici hanno condotto alla formulazione di un sistema di domanda la cui forma funzionale, descritta in dettaglio in Appendice, può essere espressa in termini semplificati in questo modo:

$$\frac{q_{it}}{Pop_t} = (a_i + b_i y_t + c_i \Delta y_t + d_i \text{time}) G(p_t, \Theta) \quad (2)$$

dove:

q_{it} / Pop_t è il consumo pro-capite a prezzi costanti del bene i ; y_t è il reddito (spesa totale) pro-capite a prezzi costanti; (Δy_t è pari a $(y_t - y_{t-1})$); time è il time trend; $G(p_t, \Theta)$ cattura gli effetti prezzo.

La potenzialità di questa forma funzionale deriva soprattutto dalla considerazione degli effetti prezzo sul consumo disaggregato. La forma non lineare è molto utile in previsione poiché risponde all'esigenza di dare all'effetto prezzo un impatto plausibile per differenti livelli dell'effetto reddito. I beni sono suddivisi in gruppi e sottogruppi e si considera quindi la sostituibilità o complementarietà tra beni in questi raggruppamenti tramite specifici parametri dei prezzi, come descritto in Appendice. Questa trattazione è volutamente semplificata per riuscire a dare evidenza della struttura generale del modello e soprattutto dei luoghi di interconnessione con il modello demografico che rappresenta il

⁷ Il più popolare tra i sistemi di domanda generalmente utilizzati, il modello AI, date le restrizioni sui parametri del reddito che devono sommare a zero può avere implicazioni poco desiderabili nel lungo periodo. Infatti o i coefficienti sono tutti uguali a zero o almeno uno di essi è negativo: in questo caso la spesa per quel bene all'aumentare del reddito diminuisce verso lo zero e può anche diventare negativa per grandi incrementi del reddito. Questa caratteristica asintotica è imposta a priori sul modello e non derivata empiricamente. Inoltre, la derivata parziale della quota di spesa rispetto al reddito reale è indipendente dai prezzi relativi. Queste proprietà rendono il sistema AI inappropriato per il suo uso in un modello di previsione di lungo termine e non si è pertanto ritenuto di utilizzarlo. Recentemente, la proposta di una versione modificata del modello AI con l'inserimento di un termine quadratico del logaritmo del reddito da parte di Banks *et al.* (1997) potrebbe ovviare a questo problema ed esso sarà quindi, nel prossimo futuro, esaminato in tutte le sue caratteristiche al fine di verificare che risponda ai requisiti per la previsione disaggregata dei consumi nel lungo periodo.

contributo di questo lavoro rispetto a ricerche passate. Come appare chiaramente nella funzione del sistema di domanda, le variabili demografiche non entrano direttamente nell'equazione del consumo. La scelta di base qui è quella di valutare l'impatto sul consumo dei prezzi - il cui termine nell'equazione è in realtà molto complesso - e del reddito, che sono infatti esplicitamente inseriti nella funzione. Le variabili demografiche non sono direttamente considerate ma inserite in maniera indiretta tramite l'utilizzo dei parametri stimati in *cross-section*⁸. Questo legame è il punto chiave dove interviene anche la necessità di prevedere le variabili demografiche considerate e quindi di utilizzare un modello demografico. Disponendo dall'analisi *cross-section* delle propensioni marginali al consumo per scaglione, dei coefficienti delle caratteristiche familiari, e dei pesi adulti equivalenti che stimano l'effetto sul consumo della composizione della famiglia in gruppi di età, e ricordando che tutti questi parametri sono disponibili per ogni voce di spesa, è possibile costruire due variabili da introdurre nel sistema di domanda che siano i veicoli di trasmissione delle informazioni acquisite nell'analisi sui dati sezionali.

L'effetto della variazione del reddito, della sua distribuzione e delle caratteristiche familiari è espresso dalla seguente variabile, C^* , che utilizza i parametri $\hat{\beta}_{jt}$ e $\hat{\delta}_{jt}$ dell'equazione (1) nella forma seguente:

$$c_{it}^* = \sum_{h=1}^n \left(\sum_{j=1}^k x_{hjt} \hat{\beta}_{jt} + \sum_{j=1}^m d_{hjt} \hat{\delta}_{jt} \right) \quad (3)$$

Questa equazione può essere vista come la somma per tutte le famiglie della parte lineare dell'equazione (1) ed esprime quale sarebbe il consumo al tempo t in termini di adulti equivalenti (tutti gli individui di ciascuna età hanno un peso pari a uno) assumendo l'assenza di variazione dei prezzi relativi e delle preferenze. C^* esprime il valore del consumo determinato soltanto dal reddito, dalla sua distribuzione in scaglioni e dalle caratteristiche familiari della popolazione. Le variabili aggregate:

⁸ Le caratteristiche demografiche considerate non sono state inserite direttamente nella funzione poiché le quote di popolazione che rientrano nelle varie categorie variano molto lentamente nel tempo. Inoltre volendo includere queste variabili individualmente nel sistema saremmo andati incontro ad una restrizione eccessiva dei gradi di libertà nella stima dell'equazione.

$$\sum_{h=1}^N x_{hjt} = X_{jt}; \quad \sum_{h=1}^N d_{hjt} = D_{jt}$$

rappresentano rispettivamente la spesa totale della popolazione divisa in scaglioni e le quote della popolazione che ricadono nelle categorie delle caratteristiche demografiche considerate. Supponendo che il consumo in serie storica risponda a variazioni del reddito e della sua distribuzione come verificato nell'analisi *cross-section*, C^* può essere considerata una misura della spesa totale corretta per gli effetti demografici non legati all'età che possiamo sostituire alla variabile indipendente y_t dell'equazione (2). Avremo così un indicatore basato sul reddito diverso per ogni voce di spesa utilizzando le informazioni sintetizzate nei parametri β e δ della equazione (1).

Come tener conto della struttura per età della popolazione? I pesi w della (1) indicano come varia il consumo di ciascun bene al variare della composizione per gruppi di età della famiglia. Possiamo trasferire questa informazione alla popolazione applicando questi pesi all'aggregato suddiviso in g gruppi di età uguali a quelli utilizzati nella *cross-section*:

$$WPOP_{it} = \sum_{h=1}^N \sum_{j=1}^g n_{hjt} w_{jt} \quad (4)$$

Questa variabile rappresenta la popolazione pesata calcolata per ciascuna voce di spesa sulla base dei pesi stimati nella (1). Anche qui la variabile aggregata:

$$\sum_{h=1}^N n_{hjt} = N_{jt}$$

rappresenta il totale della popolazione suddiviso in gruppi di età. Le popolazioni pesate possono essere quindi utilizzate nel sistema di domanda per costruire il consumo pro-capite con il vantaggio di considerare, nella stima dei consumi, l'influenza della struttura per età specifica per ogni bene.

Le informazioni aggregate necessarie per costruire le variabili delle equazioni (3) e (4) e cioè X_j , D_j e N_j sono facilmente reperibili in serie storica o è comunque possibile ricostruirle dai dati disponibili. Per la previsione del consumo tuttavia, non è desiderabile mantenere queste variabili fisse nel tempo soprattutto laddove, come nel caso della struttura per età della popolazione, si ritenga che questa stia andando incontro a cambiamenti rilevanti e di sicuro impatto sull'evoluzione dei consumi.

Per ottenere la previsione del reddito totale per scaglioni, X_j , è necessario fare previsioni sulla distribuzione del reddito o, alternativamente, assumerla costante nel tempo. Questa seconda ipotesi è sicuramente riduttiva in quanto non consente di utilizzare al meglio le informazioni della *cross-section* in fase di simulazione, mentre uno dei vantaggi di questo modello integrato consiste proprio nel poter modellare gli effetti della variazione della distribuzione del reddito mediante le propensioni marginali al consumo β_j stimate per scaglioni. Ciò può essere evitato facendo previsioni sulla curva di Lorenz, che significa in primo luogo scegliere una forma funzionale che si adatti ai dati storici e, successivamente, stimare un'equazione per la previsione dei parametri di questa funzione. Nella fase attuale di questa ricerca si è intrapreso lo studio di varie forme funzionali e il loro adattamento ai dati italiani che, per adesso, ha individuato nella funzione di Rasche et al. (1980) la forma funzionale che risponde meglio ai dati⁹. Rimane ancora da studiare la previsione dei coefficienti della funzione e quindi della distribuzione del reddito che, per questo motivo, nel presente lavoro è mantenuta costante con la consapevolezza delle limitazioni che questo comporta.

Le altre due variabili aggregate sono attinenti all'evoluzione della popolazione nelle sue caratteristiche familiari e nella struttura per gruppi di età, rispettivamente D_j e N_j . Previsioni quantitative sulla popolazione divisa per sesso e gruppi di età sono fornite da vari modelli a partire da precisi scenari ma non sono accompagnate da proiezioni delle caratteristiche familiari. Per questo motivo si è deciso di costruire un modello demografico che oltre a consentire la stima delle variabili demografiche non età, consente la definizione di propri scenari alternativi sui fattori che determinano l'evoluzione della popolazione.

⁹ Tra le forme funzionali sperimentate vi sono quella di Ortega, Kakwani e Podder, Gupta, Chotikapanich.

3. Una riflessione sul contenuto dei dati

La scelta di questo approccio a due stadi per lo studio del consumo comporta l'utilizzo di due tipi di dati diversi: i dati dell'Indagine sui Consumi delle Famiglie, o sui bilanci di famiglia (da cui il simbolo BF con il quale viene usualmente indicata) e i dati delle stime sui consumi finali delle famiglie effettuate in contabilità nazionale (CN). I dati BF a nostra disposizione riguardano il periodo 1985-1996: si tratta di dati campionari ma l'Istat rende disponibile per ogni record un coefficiente di riporto all'universo che consente di ottenere stime relative all'intera popolazione. Ciò tuttavia non significa che, nel contesto della presente ricerca, sia possibile stimare il sistema di domanda in serie storica direttamente sui dati BF senza avere la necessità di utilizzare i dati di contabilità nazionale. Nonostante la questione possa apparire poco rilevante, si ritiene di dover chiarire questo punto con le argomentazioni appropriate, seppure in breve, al fine di sgombrare il campo da questa osservazione che solitamente emerge dall'analisi di questo approccio.

Tra i due insiemi di dati esistono innanzitutto differenze nel metodo di calcolo: mentre i BF utilizzano il "metodo della spesa" e forniscono una valutazione campionaria e quindi diretta dei consumi, le stime di CN si basano sul "metodo della disponibilità" che consiste nella stima indiretta della spesa delle famiglie ottenuta come residuo senza bisogno di una rilevazione diretta¹⁰. Inoltre tra le due serie emergono differenze negli insiemi di riferimento, nelle definizioni e nei criteri di classificazione¹¹. In sede di CN, oltre alla stima indiretta si utilizzano dati di altra fonte al fine di migliorare i risultati: essi comprendono ovviamente i BF ma anche altre fonti di informazione più specifiche quali

¹⁰ Il "metodo della disponibilità" consiste nel calcolare la quantità di beni e servizi offerti al consumo delle famiglie sottraendo dalle risorse globali di ciascun gruppo di beni e servizi le quantità destinate ad altri usi. L'equazione che riassume questo metodo formalmente è: $C = (X + M) - (N + I + G + E)$ dove C sono i consumi finali, X la produzione, M le importazioni, N gli impieghi intermedi, I gli investimenti, G la variazione delle scorte e, infine, E le esportazioni. Per un'analisi dettagliata delle differenze tra i due metodi si veda Siesto (1973), pag.323 e seguenti.

¹¹ Le principali differenze sono: mentre i BF forniscono i consumi delle famiglie residenti, i dati di CN si riferiscono a tutti i consumi finali del territorio economico, cioè anche a quelli di unità non residenti; nei BF le spese per la salute vengono considerate soltanto per i soli esborsi effettivi delle famiglie (al netto dei rimborsi) mentre in CN le spese sia per medicinali che per servizi medici vengono interamente attribuite alle famiglie anche se queste hanno pagato soltanto il ticket; per quanto riguarda le spese di assicurazione dell'auto, nei BF vengono compresi i premi corrisposti dalle famiglie mentre in CN si detraggono gli eventuali risarcimenti delle compagnie di assicurazione.

le rilevazioni dell'ENEL per l'energia elettrica consumata, il registro delle immatricolazioni al PRA per le autovetture, e altri ancora¹².

Se è pertanto chiaro e acquisito il fatto che i due insiemi di dati differiscono, è opportuno adesso spiegare perché si sia ritenuto utile utilizzarli entrambi¹³. I dati BF sono indispensabili per le informazioni estremamente dettagliate di carattere demografico che si accompagnano a quelle sulle spese effettuate dalle famiglie. Avremmo forse potuto utilizzare soltanto questi dati e stimare non soltanto la funzione di *cross-section* ma anche il sistema di domanda sulla base della serie temporale dei consumi BF riportati all'universo? La risposta a questa domanda è negativa, e ciò non perché questo non sia possibile oppure sia scorretto in assoluto ma lo diventa nel preciso contesto nel quale questa ricerca si svolge e cioè quello di stima di un sistema di domanda nell'ambito di un modello multisettoriale dell'economia italiana che si basa sulle grandezze di contabilità nazionale e sul rispetto della quadratura dei quadri contabili medesimi. Questa consistenza è assicurata dai consumi delle famiglie di CN ma non dai BF. D'altra parte l'utilizzo esclusivo dei dati di CN avrebbe ristretto il numero delle caratteristiche demografiche da includere nell'analisi per mancanza di disponibilità di informazioni sulla distribuzione congiunta della spesa e delle caratteristiche familiari. Da qui la decisione di utilizzare entrambi i dati con la creazione di un legame *ad hoc* tra l'analisi di *cross-section* e quella del sistema di domanda in serie storica.

4. Il modello demografico: descrizione e ipotesi

Il modello di proiezione demografica (*Demographic Projection Model, DPM*) utilizzato in questo studio si basa sul "*cohort component*

¹² Con l'adozione del SEC '95 questo quadro è destinato a cambiare. Come evidenziato da Corea *et al.* (1999), oltre a cambiare il dettaglio delle voci di spesa, alla definizione di *consumo finale* viene aggiunta quella di *consumo effettivo* che consente di includere nei consumi delle famiglie tutti i beni di cui esse usufruiscono direttamente, sia quelli ottenuti sul mercato che quelli acquisiti tramite la PA e le Istituzioni Sociali Private, risolvendo così il problema cui si faceva cenno nella nota precedente. Nello stesso lavoro si indicano le fonti principali per la costruzione della matrice MTC che permette di passare dalle stime dei consumi secondo una classificazione funzionale a quelle secondo il settore di origine dei prodotti. Tra queste fonti un peso del 31% è da attribuirsi all'indagine BF, il 29% circa al metodo di disponibilità, il 16% ad altre indagini Istat, il 10% a fonti amministrative e, infine, il resto ad altre fonti.

¹³ Di queste differenze sono ben consapevoli coloro che hanno lavorato con i dati italiani come, ad esempio, Patrizii *et al.* (1990) i quali, nel loro studio, hanno scelto di utilizzare entrambe le fonti di informazioni.

method” per ottenere, al tempo $t+1$, un contingente di popolazione a partire dal contingente iniziale al tempo t e da informazioni relative a tassi di mortalità tra una classe di età e l'altra, immigrazione netta per età e tassi di fecondità per età. Ovviamente nel lungo periodo la popolazione nel suo insieme aumenta al diminuire dei tassi di mortalità, all'aumentare dell'immigrazione netta e della fecondità. Tuttavia la composizione per età dipende strettamente da quale di questi fattori varia e dal tipo di variazione. Se consideriamo il caso di un aumento di popolazione dovuto ad un aumento della fecondità e quello spiegato dalla riduzione dei tassi di mortalità per gli anziani, la struttura per età risultante a parità di variazione della popolazione è profondamente diversa. Disponendo delle informazioni appena menzionate, la popolazione all'anno base è trasformata in quella al tempo $t+1$ sommando ad essa l'immigrazione netta per classi di età e applicando alla popolazione risultante le probabilità di sopravvivenza specifiche, distinguendo ovviamente per sesso oltre che per età. Ad esempio, la formula per calcolare il numero di maschi di età 30 anni è la seguente:

$$\begin{aligned} \text{maschio30}_{t+1} = & \text{maschio29}_t * \text{srtm30}_{t+1} \\ & + 0.5 (\text{immm29}_{t+1} + \text{immm30}_{t+1}) * (1 + \text{srtm30}_{t+1}) * 0.5 \end{aligned}$$

dove *maschio29* è la popolazione di maschi di 29 anni, *srtm30* è il tasso di sopravvivenza degli uomini di 30 anni, *immm29* e *immm30* sono i livelli di immigrazione netta di uomini rispettivamente di 29 e 30 anni. Il primo termine sul lato destro dell'equazione è di facile interpretazione, il secondo merita qualche spiegazione. Si suppone che il flusso di immigrazione netta nel paese sia distribuito uniformemente durante l'anno e che pertanto alcuni degli immigranti (emigranti) abbiano 29 anni al momento dell'arrivo ma ne avranno 30 durante l'anno e altri ne abbiano già 30 e li avranno ancora al termine dell'anno. Si considera pertanto la media delle due classi di età per avere l'immigrazione netta effettiva dei maschi di 30 anni. Inoltre se l'immigrante (emigrante) entra nel paese avendo già vissuto parte dell'anno, si deve ridurre il suo rischio di mortalità: il termine $(1 + \text{srtm20}) * 0.5$ può essere visto come il tasso di sopravvivenza effettivo di coloro che, in media, entrano nel paese in corso d'anno.

Il numero delle nascite viene calcolato applicando i tassi di fecondità per classi di età alle donne delle rispettive classi. Tale

ammontare viene quindi ripartito tra maschi e femmine sulla base della composizione media per sesso alla nascita nel corso degli ultimi anni. Si è calcolata infine la speranza di vita per sesso e per età mediante l'utilizzo della popolazione stazionaria secondo le tecniche demografiche standard¹⁴.

Per poter applicare questo modello di previsione è necessario fare ipotesi sull'evoluzione dei tassi di mortalità, dei tassi di fecondità e dell'immigrazione netta. In questa fase della ricerca si sono fatte proprie le ipotesi centrali - quindi maggiormente probabili - formulate e utilizzate dall'Istat per le sue previsioni (Istat, 1997). In sintesi, per quanto riguarda la mortalità, l'Istat ha formulato delle stime sulla base di un modello parametrico i cui risultati indicano che nei prossimi decenni la sopravvivenza degli italiani è destinata ad aumentare proseguendo la tendenza già in atto nel nostro paese. I tassi di fecondità futuri sono stati costruiti prolungando gli andamenti recenti e assumendo dunque una ulteriore diminuzione della fecondità per coorte. Si suppone inoltre la prosecuzione del processo di slittamento in avanti dell'inizio della vita feconda. Le migrazioni sono state studiate con modelli estrapolativi e l'ipotesi centrale prevede un flusso di circa centomila iscrizioni fino al 2000 e poi un livello costante per tutto il periodo. Le cancellazioni invece sono supposte in diminuzione fino al 2020 e poi sostanzialmente costanti. La componente migratoria è certamente quella che presenta il maggior grado di aleatorietà rispetto alle altre componenti che spiegano l'evoluzione della popolazione. Le ipotesi sul saldo migratorio formulate dall'Istat sono coerenti con l'andamento verificato nel passato ma ovviamente non possono tener conto di eventuali altri fattori che potranno condizionare il flusso migratorio in maniera così pesante da mutare il suo andamento rispetto alle attese.

Le ipotesi sull'evoluzione degli input del modello demografico coprono il periodo 1996-2020. Dal 2020 al 2050 ciascuna componente demografica mantiene il livello fissato nel 2020.

La disponibilità del modello demografico consente la flessibilità di variare le ipotesi di base su tassi di mortalità, fecondità e immigrazione netta se dovessero essere adottate particolari politiche volte, ad esempio, a stimolare, attraverso incentivi economici o di altro tipo, una ripresa della fecondità oppure a variare sostanzialmente i livelli di immigrazione

¹⁴ Per il calcolo delle funzioni biometriche necessarie a questo scopo, si veda Istat (1996) e Livi Bacci (1999).

nel nostro paese. In questo primo esercizio, al fine di mettere alla prova questo strumento, abbiamo voluto verificare lo scostamento dalle previsioni della popolazione eseguite dall'ISTAT e pertanto ne abbiamo adottato le ipotesi di scenario.

5. Tendenze evolutive della popolazione italiana

Gli elementi caratterizzanti dell'andamento della popolazione italiana sono universalmente noti: si parla ormai quotidianamente di crescita zero, di invecchiamento della popolazione, di allungamento della vita media, di intenso afflusso di immigrati stranieri a compensare il calo della popolazione del nostro paese¹⁵. Ovviamente, queste caratteristiche emergono anche dalle valutazioni effettuate con il nostro modello demografico. La Tavola 1 le riassume brevemente al semplice scopo di richiamarle e di evidenziare alcune delle ipotesi di scenario del modello. Il calcolo della popolazione, delle nascite e della speranza di vita fa parte dei risultati del *DPM*, mentre le informazioni sul tasso di fecondità totale e sull'immigrazione riflettono le ipotesi di scenario adottate. Il flusso dei nati mostra una crescita nel periodo 1996-2000 dovuta al passaggio nelle età di maggiore fecondità della generazione del *baby boom*. Successivamente si registra una tendenza negativa fino alla fine del periodo di previsione con un rallentamento nel periodo 2020-30 dovuto alla nascita dei nipoti della stessa generazione. Si fa notare che l'aumento del tasso di fecondità totale non è in contraddizione con quanto descritto sopra circa le ipotesi di una diminuzione della fecondità in quanto qui si fa riferimento al TFT per periodo e non per coorte: questo tasso registra un aumento per il parziale recupero, oltre i trent'anni di età, della fecondità non realizzata in età giovanile.

¹⁵ Molte sono le pubblicazioni di analisi quantitativa e teorica di queste tendenze demografiche. Tra gli altri si vedano: Golini *et al.* (1995), Golini (1994), IRP (1999).

Tav. 1

Popolazione - Previsioni e ipotesi di scenario

	2000	2010	2020	2030	2040	2050	00-10	10-20	20-30	30-40	40-50
Popolazione totale (milioni)	57.6	57.9	56.5	54.0	50.8	46.7	0.0	-0.3	-0.4	-0.6	-0.8
Maschi, tutte le età	28	28	27	26	25	23	0.1	-0.2	-0.4	-0.6	-0.9
Femmine, tutte le età	30	30	29	28	26	24	0.0	-0.3	-0.4	-0.6	-0.8
Totale nascite (migliaia)	571.7	506.0	417.8	410.0	370.5	322.2	-1.2	-1.9	-0.2	-1.0	-1.4
Nascite per 1000 donne(età 15-50)	40.1	38.3	36.2	41.0	40.2	37.8	-0.4	-0.6	1.2	-0.2	-0.6
Tasso di fecondità totale (per 1000 donne) (*)	1311.0	1462.1	1449.5	1449.5	1449.5	1449.5	1.1	-0.1	0.0	0.0	0.0
Immigrazione (migliaia) (*) totale, maschi e femmine	50.3	52.7	56.4	59.6	62.9	66.2	0.5	0.7	0.5	0.5	0.5
Maschi	28.5	29.7	31.8	33.6	35.5	37.4	0.4	0.7	0.6	0.5	0.5
Femmine	21.8	23.0	24.6	26.0	27.4	28.8	0.6	0.7	0.5	0.5	0.5
Speranza di vita alla nascita											
Maschio	76.2	77.3	78.4	78.4	78.4	78.4	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
Femmina	81.9	82.9	83.8	83.8	83.8	83.8	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0

Fonte: elaborazioni dell'autore e (*) ipotesi di scenario Istat.

Se dalla crescita della popolazione nel suo insieme passiamo ad esaminare la distribuzione per età della popolazione, da questa emergono cambiamenti di rilievo che possono influenzare in vario modo l'economia del nostro paese. Dalla Tavola 2 emerge l'impatto del *baby boom* degli anni 60 sulla struttura per gruppi di età della popolazione: l'aumento della coorte da 0 a 9 anni nel 1960 e nel 1970 corre sulla diagonale della tavola¹⁶, attualmente fa parte dei gruppi di età 30-39 e 40-49 anni, comincerà ad ingrossare il gruppo di persone ultrasessantenni intorno al 2030 ed entrerà a far parte dei cosiddetti "grandi vecchi" (oltre 75 anni) alla fine del periodo da noi considerato.

Tav. 2

Struttura per età della popolazione 1960-2050

Anno	Suddivisione della popolazione in gruppi di età (%)							
	0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	>60	>75
1960	16.3	16.1	15.8	15.3	11.9	11.2	13.5	3.1
1970	17.1	14.7	14.2	14.1	13.6	10.3	15.9	3.7
1980	14.3	16.3	13.8	13.3	13.1	12.3	16.8	4.5
1990	10.3	14.2	16.0	13.6	13.0	12.4	20.4	6.5
2000	9.6	10.2	14.2	16.0	13.4	12.5	24.0	8.0
2010	9.5	9.7	10.3	14.4	15.9	13.0	27.1	10.4
2020	7.9	9.9	10.1	10.9	14.8	16.0	30.4	12.1
2030	7.6	8.4	10.5	10.9	11.5	15.1	35.9	14.0
2040	7.8	8.2	9.2	11.6	11.7	12.0	39.5	16.6
2050	7.3	8.6	9.3	10.5	12.7	12.5	39.1	19.9

Fonte: 1960, dati Istat; altri anni, elaborazioni dell'autore.

La composizione per età della popolazione influenza la crescita della forza lavoro: nel 1960 il gruppo in età da lavoro rappresentava il 54% della popolazione, con il passare degli anni questa diminuisce per poi aumentare di nuovo intorno al 2000 con l'invecchiamento della coorte del *baby boom* per poi diminuire ancora fino a raggiungere il 45% della popolazione nel 2050 (a parità di tassi di partecipazione).

Un altro canale di influenza della struttura per età è, come già sottolineato, la composizione della spesa per consumi. Persone di età diversa domandano beni diversi contribuendo così a determinare la domanda per branca. Questa a sua volta determina la composizione dell'output e l'occupazione. Utilizzando l'approccio qui presentato, nella funzione *cross-section* si calcolano i pesi adulti equivalenti che mostrano, posto uguale a 1 il peso di un adulto in età 30-39 anni, quale sarebbe il peso relativo di persone che si trovano in altri gruppi di età nel consumo di

¹⁶ L'aumento del numero delle nascite va dal 1956 al 1968, con un aumento del tasso di fecondità totale da 2.38 a 2.7 nel periodo 1959-64.

uno specifico bene o servizio. Utilizzando questi pesi e disponendo della popolazione divisa per gruppi di età calcolata dal *DPM*, è possibile costruire una serie di popolazioni pesate specifiche per ciascun bene e variabili nel tempo¹⁷. Oltre al loro utilizzo nella stima del consumo, possiamo servirci di queste popolazioni per un'analisi dell'impatto della composizione per età sul consumo a parità di reddito, prezzi e di altri fattori quali gusti e abitudini che possono influenzare la domanda delle famiglie. Seguendo Dowd et al. (1998) che hanno svolto questa analisi per gli Stati Uniti, si è costruito un indice basato sulla formula

$$100 * (WPOP_i / POP) * (POP95 / WPOP_i 95) - 100$$

dove *WPOP* è la popolazione pesata per ciascun bene *i* e *POP* è la popolazione totale. Questo indice mostra la differenza percentuale rispetto al 1995 della spesa reale pro-capite imputabile esclusivamente ai cambiamenti nella struttura per età della popolazione. Una selezione di questi indici è presentata nella Tavola 3 dove oltre ad alcune voci dettagliate della classificazione a 40 voci di spesa dei dati ISTAT, si sono costruiti degli aggregati ponderando gli indici sulla base delle quote sul consumo totale del 1995

Un primo esame della tavola conferma le aspettative circa i prevedibili effetti sui consumi dell'invecchiamento della popolazione, ma gli indici degli aggregati (beni durevoli, semidurevoli, non durevoli e servizi) pur mostrando un allontanamento dai consumi durevoli verso la domanda di servizi, non presentano differenze molto marcate in termini di variazioni percentuali rispetto al 1995, quali invece si evidenziano dallo studio sui consumi statunitensi¹⁸. Tuttavia un esame più attento degli indici per voci di spesa disaggregate fornisce informazioni molto più interessanti che spiegano il dato aggregato: tra i durevoli, ad esempio, se l'acquisto di mezzi di trasporto segna un -10.86 nel 2030, data per la quale sono già avvenuti i maggiori cambiamenti dovuti all'invecchiamento della popolazione, questa variazione è compensata nell'aggregato dalla dinamica opposta registrata dalle spese per apparecchi terapeutici (+15.68). Anche nel caso dei servizi esistono dinamiche di segno opposto tra i servizi domestici e medici e le spese per istruzione: le spese per la gestione della

¹⁷ Sono queste le popolazioni pesate utilizzate nel sistema di domanda in serie storica ed espresse dalla formula (4).

¹⁸ Dowd et al. (1998) costruiscono gli indici rispetto al 1994 e aggregano rispetto a durevoli, non durevoli e servizi. Nel loro studio, all'anno 2050 i beni durevoli sono diminuiti del 4.7%, i non durevoli sono aumentati di 0.9 ed i servizi del 35.9% rispetto all'anno base.

casa, come emerge anche dall'aumento del consumo di combustibili ed energia elettrica, e le cure mediche accompagnate dall'acquisto di farmaci sono il dato più evidente dovuto alla composizione per età. Questa evidenza è fortemente legata anche al terzo canale di influenza dello shock demografico sull'economia e cioè l'impatto sul bilancio pubblico legato alla spesa sanitaria, alla spesa per pensioni e alla spesa per l'istruzione. L'analisi di questi importantissimi aspetti economici non è considerata nel presente lavoro anche se il modello macroeconomico può essere implementato per valutare questo tipo di effetti e per simulare politiche economiche alternative.

Tav. 3

**Variazioni del consumo reale pro-capite dovuto all'evoluzione
della composizione per età della popolazione**

	Variazioni percentuali rispetto al 1995=0						
	1985	2000	2010	2020	2030	2040	2050
Età media della popolazione	36.6	40.9	43.2	45.5	47.4	48.6	49.2
BENI DUREVOLI	0.54	-0.08	-0.17	-0.36	-0.47	-0.44	-0.48
Acquisto mezzi di trasporto	7.38	-2.80	-6.34	-9.07	-10.86	-12.11	-12.72
Apparecchi terapeutici	-3.06	5.04	10.70	13.13	15.68	19.52	20.47
BENI SEMIDUREVOLI	-0.51	0.03	-0.07	-0.22	-0.28	-0.37	-0.37
Vestitiario	-2.12	-0.08	-0.76	-1.42	-1.70	-1.87	-1.79
Spese esercizio mezzi trasp.	-2.41	-0.19	-1.47	-2.93	-3.62	-4.68	-4.92
BENI NON DUREVOLI	-0.40	0.23	0.54	0.76	0.93	1.03	1.05
Combustibili, energia elett.	-2.23	2.08	5.52	7.83	9.27	10.90	11.25
Medicinali, prodotti farmac.	-4.45	2.78	4.69	7.13	10.17	11.61	11.51
SERVIZI	-0.95	0.31	0.68	1.08	1.34	1.50	1.60
Servizi domestici	-0.77	1.38	5.37	8.67	9.46	9.80	10.18
Servizi medici	-4.53	1.58	5.22	7.77	8.29	9.06	9.88
Cure in ospedali e cliniche	-3.05	5.04	10.69	13.13	15.68	19.52	20.46
Spese per istruzione	6.00	-4.82	-6.85	-5.95	-8.85	-11.76	-10.96

Fonte: elaborazioni dell'autore.

Nota: a parità di reddito e prezzi, un valore pari ad 1 indica che la spesa reale aumenta dell'1 per cento relativamente al 1995.

E' opportuno ricordare che questa analisi prescinde completamente oltre che da variazioni di reddito e prezzi, da qualsiasi mutamento futuro

delle preferenze dei consumatori ed è svolta sulla base degli *adult equivalency weights* che variano dal 1985 al 1996 ma sono fissi nel futuro. In questo senso, ad esempio, il fatto che gli anziani del 1995 tendano ad avere un consumo di vino maggiore di quello di un giovane si traduce nella previsione di un aumento del consumo di bevande alcoliche, in controtendenza con quanto emerge dall'analisi della serie storica di questa voce di consumo. Si può pensare invece che i giovani di oggi, cioè gli anziani di domani, invecchieranno portandosi dietro quelle che sono nuove abitudini legate a mutamenti nei costumi o a sollecitazioni di altro genere più che adeguarsi al comportamento degli anziani di oggi. In questo senso l'analisi svolta in questo lavoro mediante la tecnica dei pesi adulti equivalenti non distingue l'effetto età da un possibile effetto coorte: una persona anziana è semplicemente una persona anziana indipendentemente dalla generazione alla quale appartiene. In un altro studio (Bardazzi (2000)), si è cercato di esplorare quanto fosse rilevante distinguere questi due effetti nell'analisi dei consumi delle famiglie. Dai risultati ottenuti si evince che, per le voci che appartengono alle spese alimentari, gli effetti coorte sono poco significativi e, in generale, l'effetto età "puro" è dominante. In questo caso, l'ipotesi di utilizzare i pesi adulti equivalenti del 1996 per la previsione dei consumi non è arbitraria e fuorviante. Invece, nel caso di altre voci di spesa, quali i servizi finanziari, l'acquisto di strumenti e nuove tecnologie, l'effetto coorte gioca un ruolo rilevante e distinto dall'effetto età "puro". Per queste categorie sarebbe quindi opportuno individuare una tecnica che possa distinguere i due effetti e utilizzarli in maniera appropriata in previsione.

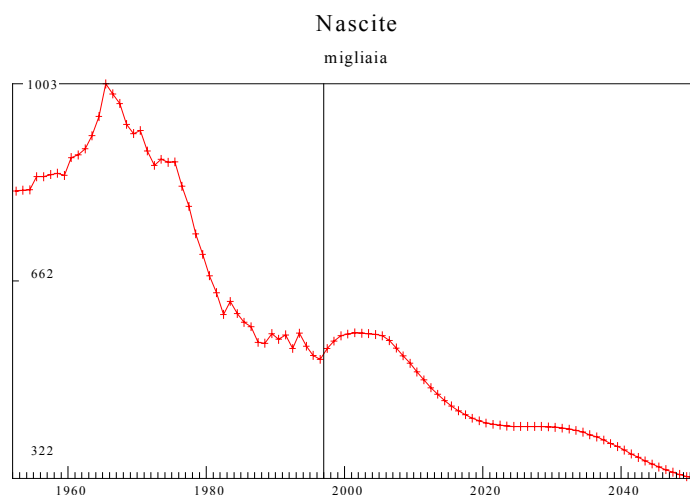
6. Previsioni delle caratteristiche familiari: alcuni risultati

Il modello di proiezione demografica, oltre alle previsioni della popolazione per sesso e per età, fornisce anche previsioni sull'andamento delle caratteristiche demografiche della popolazione rilevanti per la stima del consumo delle famiglie. Si tratta in particolare delle variabili aggregate D_j dell'equazione (4), che rappresentano la popolazione suddivisa in quote secondo le caratteristiche familiari considerate. Nel presente studio si sono analizzate le seguenti caratteristiche:

- regione di residenza: nord-ovest, nord-est, centro, sud e isole;
- ampiezza della famiglia: uno, due, tre-quattro, cinque o più componenti;

- età del capofamiglia: meno di 35 anni, da 35 a 55 anni, più di 55 anni;
livello di istruzione del capofamiglia: scuola dell'obbligo o nessun titolo di studio, diploma, laurea o altro;
- condizione professionale del capofamiglia: condizione non professionale, libero professionista o lavoratore in proprio, operaio, impiegato o dirigente;
- numero di occupati oltre il capofamiglia: nessun occupato, un occupato, due o più occupati.

Previsioni di queste variabili sono state fatte mediante regressioni basate sulla distribuzione per sesso e per età della popolazione come variabili indipendenti. Come primo passo, la maggior parte di queste equazioni è molto semplice e per alcune di esse si richiede sicuramente uno studio più approfondito. In questa sede, anche per motivi di spazio, si presentano i risultati soltanto per alcune variabili, in particolare quelle possono essere spiegate in maniera indiretta dalla struttura per età della popolazione ricostruita con il *DPM* e che pertanto meglio evidenziano l'interazione tra il modello demografico, le caratteristiche familiari e il modello del consumo.



E' opportuno riassumere qui alcuni fattori caratteristici che emergono dall'esame delle previsioni della popolazione per età e che sono utili per capire i risultati sulle previsioni delle caratteristiche familiari che

poi commenteremo. Il più ovvio è l'invecchiamento della generazione del *baby boom* che appare molto chiaramente nelle caratteristiche familiari.

Nel periodo 1956-1968 si è registrato un forte aumento delle nascite dovuto all'aumento del tasso di fecondità, che si è accompagnato ad un aumento di portata inferiore alla fine degli anni novanta e inizio del 2000 dovuto alla crescita naturale della generazione del *baby boom* e quindi dovuto ad una crescita del numero di donne in età feconda¹⁹. Questi due eventi configurano la struttura per età della popolazione con due picchi che sono visibili in tutte le variabili che utilizzano l'età quale fattore determinante. Esaminiamo ad esempio le tre tipologie di famiglia distinte per l'età del capofamiglia: meno di 35 anni, da 35 a 55 anni, più di 55 anni. Ciascuna di esse è modellata sulla base delle coorti che, per età, potrebbero diventare capofamiglia di uno dei tre tipi. Nel primo caso le persone sotto i 35 anni, nel secondo quelle tra 35 e 55 anni, nel terzo quelle che hanno più di 55 anni. Si tratta di risultati preliminari non ottimali per alcuni problemi quali: la scarsità di osservazioni cui si spera in futuro di ovviare allungando la serie nel passato²⁰; la collinearità di cui soffrono le variabili esplicative per la quale i coefficienti della stima non vincolata qui presentata non sempre hanno ordini di grandezza (relativi) soddisfacenti. Nonostante questi limiti, dei quali siamo consapevoli, si è deciso di presentare i risultati di alcune delle regressioni a scopo illustrativo.

Nel caso delle famiglie con capofamiglia sotto i 35 anni non si è tenuto conto, tra le variabili esplicative, delle persone sotto ai 15 anni: benché queste possano tecnicamente essere capofamiglia questa possibilità è quasi inesistente. Si sono quindi considerate le persone da 15 a 24 anni e quelle da 25 a 34 anni.

¹⁹ Si ricorda qui lo slittamento in avanti dell'inizio dell'età feconda e quindi l'aumento delle nascite è attualmente in atto.

²⁰ I dati Istat pubblicati non hanno la stessa suddivisione in classi di età, pertanto la serie attualmente utilizzata è quella che si è potuto ricostruire dai microdati delle Indagini sui bilanci delle Famiglie. Al fine di aumentare le osservazioni, se necessario, si adatterà la suddivisione in classi di età a quella pubblicata per gli anni passati.

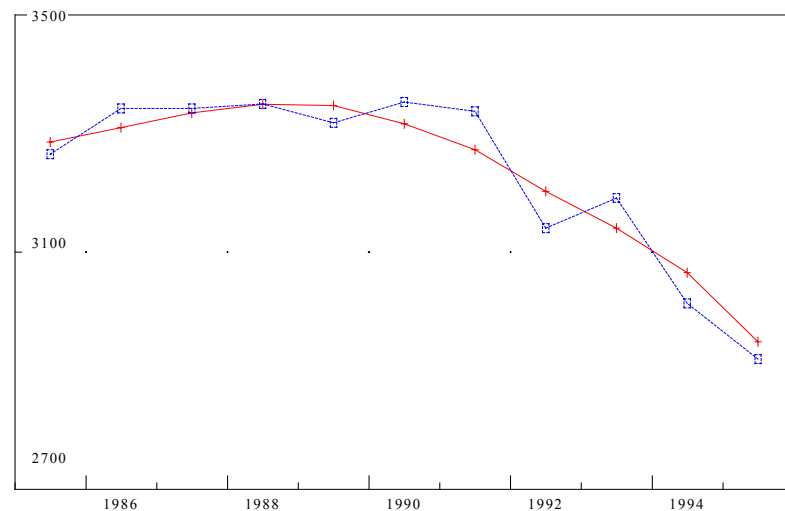
Famiglie con capofamiglia 15-34 anni

SEE = 40.43 RSQ = 0.9211 RHO = -0.38 Obser = 11 from 1985
 SEE+1 = 36.66 RBSQ = 0.9014 DW = 2.76 DoFree = 8 to 1995
 MAPE = 1.10

Variable name	Reg-Coef	Mexval	Elas	NorRes	Mean	Beta	t-value
0 head11	-	-	-	-	-	3233.51	-
1 intercept	-3178.831	9.5	-0.98	6.20	1.00		-1.810
2 pop15to24	0.15946	10.1	0.42	2.40	8420.91	0.541	1.863
3 pop25to34	0.57287	54.8	1.57	1.00	8849.43	1.361	4.779

Nel grafico qui sotto si mostrano i dati storici e quelli interpolati indicati rispettivamente dalle curve con i quadratini e i segni più. Questo tipo di famiglia è maggiormente numerosa all'inizio del periodo, cioè negli anni ottanta, mentre segna una diminuzione degli anni novanta.

Famiglie con capofamiglia 15-34 anni



Il numero delle famiglie con capofamiglia tra i 35 e i 55 anni è spiegato dalle coorti di età 35-44 anni e 45-54 anni.

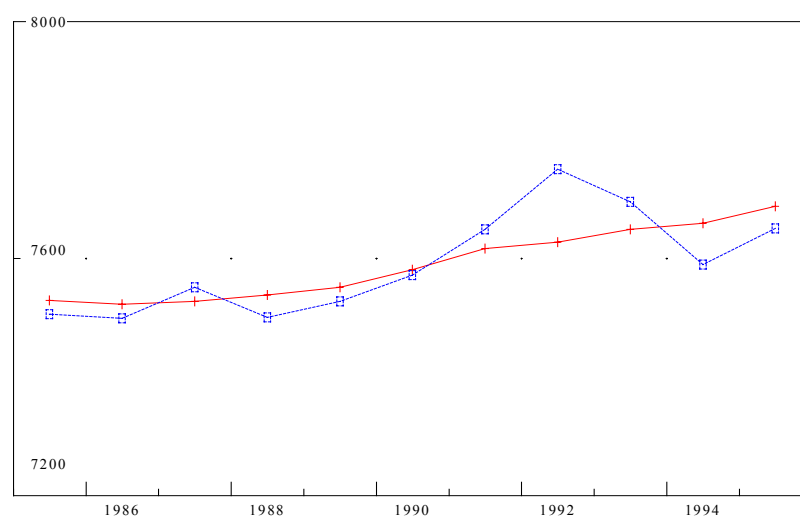
Famiglie con capofamiglia 35-54 anni

SEE = 50.80 RSQ = 0.6122 RHO = 0.35 Obser = 11 from 1985
 SEE+1 = 48.01 RBSQ = 0.5153 DW = 1.29 DoFree = 8 to 1995
 MAPE = 0.54

Variable name	Reg-Coeff	Mexval	Elas	NorRes	Mean	Beta	t-value
0 head21					7589.92		
1 intercept	2257.01879	7.6	0.30	2.24	1.00		1.208
2 pop35to44	0.45636	49.7	0.46	1.30	7604.35	0.660	3.379
3 pop45to54	0.25889	14.0	0.25	1.00	7194.56	0.283	1.660

A differenza del caso precedente, è soprattutto la coorte più giovane ad avere effetto sul numero delle famiglie qui considerato. I valori storici e interpolati sono rappresentati nella figura qui sotto.

Famiglie con capofamiglia 35-54 anni



Infine, le famiglie con capofamiglia sopra i 55 anni sono stimate sulla base delle coorti di età maggiore dei 55 anni, secondo quanto già spiegato. Qui è la coorte sopra i 74 anni, nonostante più contenuta nel numero, ad avere l'effetto maggiore: probabilmente una presenza elevata di persone sole in questa classe di età aumenta il numero dei capofamiglia.

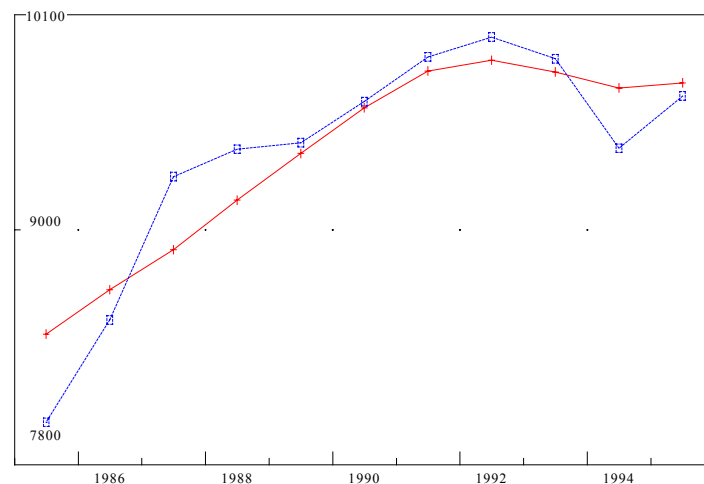
Famiglie con capofamiglia con piu' di 55 anni

SEE = 25.66 RSQ = 0.8451 RHO = 0.44 Obser = 11 from 1985
 SEE+1 = 221.91 RBSQ = 0.8064 DW = 1.12 DoFree = 8 to 1995
 MAPE = 1.97

Variable name	Reg-Coeff	Mexval	Elas	NorRes	Mean	Beta	t-value
0 head31	-	-	-	-	9380.29	-	-
1 intercept	1259.35786	1.5	0.13	2.82	1.00		0.535
2 pop65to74	0.38684	17.2	0.48	2.07	11518.16	0.342	1.910
3 pop74over	1.03879	43.7	0.39	1.00	3528.40	0.484	3.229

Il grafico di questa ultima caratteristica familiare considerata è presentato qui di seguito.

Famiglie con capofamiglia con piu' di 55 anni



Sulla base dei coefficienti stimati per tutte le caratteristiche demografiche, all'interno del *DPM* si calcolano i livelli previsti per le variabili e in seguito le quote sul numero totale delle famiglie. Queste quote sono quindi la previsione delle variabili D_{jt} comprese nell'equazione (3) che concorrono al calcolo di C^* , la variabile esplicativa del consumo nel sistema di domanda.

7. La fase conclusiva: il consumo nel modello macroeconomico

A conclusione di questo processo, la stima del sistema di domanda può essere inclusa nel modello macroeconomico. E' sempre difficile descrivere in dettaglio il quadro completo del modello nel quale si inserisce l'analisi di uno specifico segmento. Anche in questo caso faremo riferimento soltanto alle variabili coinvolte nella modellizzazione del consumo tralasciando la descrizione del funzionamento del modello macroeconomico nel suo complesso.

Con riferimento all'equazione (2) i prezzi sono determinati endogenamente all'interno del modello macroeconomico. Per quanto riguarda la determinazione di C_t^* secondo l'equazione (3), bisogna aggiungere che, se la distribuzione del reddito è per il momento mantenuta costante, il reddito disponibile delle famiglie come aggregato è invece determinato endogenamente all'interno del modello che utilizza, nel suo sistema informativo, anche i Conti per Settori Istituzionali. In particolare, mediante il conto della distribuzione del reddito e delle transazioni con il resto del mondo si determina il reddito disponibile delle famiglie come somma delle varie componenti in entrata e in uscita.

Qui di seguito presentiamo i risultati di alcuni scenari di simulazione allo scopo di illustrare il percorso completo della nostra analisi. L'orizzonte previsivo del modello multisettoriale, come già spiegato, è fermo al 2010 e pertanto gli effetti dell'evoluzione demografica non hanno modo di dispiegarsi completamente entro questa data. Tuttavia è possibile vedere i primi cenni di una dinamica dei consumi diversa da quella che si potrebbe prevedere se la struttura della popolazione rimanesse quella del 1995. Per questo esercizio si è volutamente contenuto il tasso di crescita del reddito disponibile al fine di dare evidenza dell'effetto sul consumo delle variabili non reddito. Si sono quindi costruiti i seguenti scenari:

- 1) uno scenario di base senza i risultati del modello demografico: la crescita della popolazione è stata fissata esogenamente ma la struttura per età e l'effetto delle altre caratteristiche demografiche è stato fissato ai livelli del 1995 (scenario base);
- 2) uno scenario che prevede l'inserimento dei risultati del *DPM* per quanto riguarda la crescita della popolazione, la struttura in gruppi di età e l'andamento delle altre caratteristiche demografiche (scenario *DPM* completo);
- 3) un terzo e ultimo scenario comprende i risultati del *DPM* sulla evoluzione della struttura per età della popolazione ma fissa l'effetto

delle altre caratteristiche demografiche a quanto stimato con i dati storici nel 1995 (scenario *DPM-età*). Questo ultimo scenario è stato disegnato al fine di isolare ulteriormente, tra gli effetti sul consumo, quello legato esclusivamente all'invecchiamento della popolazione.

Si ricorda comunque che, in tutti gli scenari, essendo il sistema di domanda risolto nel modello macroeconomico l'effetto della dinamica dei prezzi e del reddito disponibile - per quanto modesto - è sempre operante.

Nella Tavola 4 si riportano i risultati delle simulazioni per i consumi delle famiglie disaggregati per 40 voci di spesa con alcuni totali e sottotali. Le prime tre colonne della tavola riportano i livelli a prezzi costanti (base 1988), le altre colonne mostrano i tassi di crescita per alcuni sottoperiodi dell'orizzonte delle simulazioni. Le tre righe in corrispondenza di ciascun consumo presentano i risultati dei tre scenari nell'ordine riportato appena descritto e riportato all'inizio della tavola: la seconda e terza riga mostrano i risultati dei due scenari con il DPM come differenza dalla base, cioè dallo scenario senza il modello demografico.

I risultati mostrano una crescita dei consumi aggregati veramente modesta dovuta alla dinamica molto contenuta del reddito disponibile e alla crescita dei prezzi, una previsione che ci auguriamo di non vedere realizzata e che non ha nessuna pretesa di essere realistica, date le ipotesi di lavoro che abbiamo adottato per questo esercizio²¹. La dinamica dei consumi risulta ancor più penalizzata se analizzata nel contesto degli scenari con il *DPM*. E' invece di maggior interesse analizzare in breve alcuni dei risultati disaggregati e confrontarli con le nostre aspettative al riguardo. L'andamento dei consumi dei generi alimentari mostra una diminuzione rispetto allo scenario base nel caso del *DPM* completo che risulta invece attenuata se consideriamo soltanto l'effetto dell'invecchiamento della popolazione. In questo caso, infatti, per alcuni beni quali Carne, Latte e derivati, Olii e grassi, Frutta, e Caffè, Tè e cacao si ha un aumento rispetto alla base seppure la dinamica nell'orizzonte temporale rimane decrescente. Per questi beni infatti gli indici calcolati secondo la procedura della Tavola 3, quindi sulla base dei pesi adulti equivalenti, mostravano una tendenza all'aumento dovuta all'invecchiamento della popolazione. I consumi non alimentari, invece,

²¹ Il deflatore dei consumi delle famiglie passa da 1 nell'anno base a 2.18 nel 2010. All'interno di questo dato aggregato esiste una dinamica settoriale diversificata che, per ragioni di scopo e di spazio, non presentiamo in questo lavoro.

hanno una crescita più contenuta nello scenario *DPM-età*: sono soprattutto gli acquisti di alcuni beni durevoli e semidurevoli - quali Vestiario e Calzature, Articoli di arredamento, Elettrodomestici, e le spese di trasporto in generale - che spiegano questo risultato. Evidentemente nello scenario *DPM* completo, la previsione delle caratteristiche demografiche interagisce con la struttura di età della popolazione producendo risultati, in alcuni casi, di segno diverso da quelli che si ottengono prendendo in esame soltanto l'invecchiamento della popolazione. Questa considerazione ci induce a rivedere con maggiore attenzione la previsione delle caratteristiche demografiche incluse nelle equazioni dei consumi. Le spese per la salute sono in larga parte maggiori nello scenario *DPM-età*, come l'utilizzo di altre funzioni di consumo per i servizi che risultano in dettaglio nella Tavola, mentre diminuiscono gli acquisti di Libri e giornali e le spese per l'istruzione.

8. Conclusioni

L'analisi di lungo periodo dei consumi delle famiglie è stata condotta utilizzando un modello a due stadi che comporta l'uso di dati individuali e di dati di contabilità nazionale. Si è illustrata anche la procedura di aggregazione tra i due livelli di analisi e il modo in cui le variabili demografiche sono inserite nel sistema di domanda. Per la previsione del comportamento di spesa delle famiglie, l'evoluzione della popolazione nelle sue varie caratteristiche e nella sua struttura per età ha una notevole rilevanza. Pertanto, un modello demografico integrato con quello dei consumi familiari consente di proiettare gli effetti dell'invecchiamento della popolazione sull'andamento dei consumi disaggregati per voci di spesa. Infine, queste ed altre variabili sono interdipendenti all'interno di un modello macroeconomico di lungo periodo dell'economia italiana.

Se questo è il quadro analitico nel quale si è scelto di studiare il comportamento delle famiglie consumatrici, i risultati qui presentati suggeriscono ulteriori approfondimenti e varie direzioni per la ricerca futura. Il modello deve essere completato nella parte dedicata alla distribuzione del reddito. A questo proposito sarà necessario utilizzare i dati dei nuovi conti per Settori Istituzionali per le famiglie, e costruire un modello endogeno della distribuzione del reddito. Dal lato demografico, è già in corso un approfondimento che riguarda la decomposizione dell'effetto età e dell'effetto coorte. Rimane da individuare una procedura che consenta di utilizzare i due effetti così distinti anche nella fase di

previsione dei consumi familiari. Sono sicuramente da migliorare le equazioni di stima delle caratteristiche demografiche diverse dall'età e incluse nel sistema di domanda, come è emerso anche dai risultati dalla simulazione presentata.

Queste modifiche sono certamente indispensabili per una analisi completa degli effetti sui consumi delle famiglie dell'evoluzione demografica e della distribuzione del reddito. Riteniamo tuttavia che i risultati qui brevemente riportati possano esemplificare una strada, fra le tante possibili, che è possibile percorrere per la previsione disaggregata e di lungo periodo dei consumi delle famiglie.

Tav. 4

Consumi finali delle famiglie

Linea 1: Scenario base

Linea 2: Scenario DPM completo - differenze dalla base

Linea 3: Scenario DPM-età - differenze dalla base

Le alternative sono mostrate come deviazioni dai valori base.

	Miliardi di lire a prezzi 1988			Tassi medi di crescita		
	2000	2005	2010	1995- 2000	2000- 2005	2005- 2010
TOTALI CONSUMI FAMIGLIEI	731356	742064	748446	1.00	0.29	0.17
	-219	-828	-1146	-0.01	-0.02	-0.01
	-589	-1233	-1751	-0.02	-0.02	-0.01
-GENERI ALIMENTARI	115603	107511	100173	-0.85	-1.45	-1.41
	-651	-1179	-1283	-0.11	-0.11	-0.04
	170	285	280	0.03	0.02	0.00
-Pane e cereali	16248	15666	15125	0.18	-0.73	-0.70
	-119	-205	-235	-0.15	-0.12	0.05
	-0	13	8	-0.00	0.02	-0.01
-Carne	31107	27950	25172	-1.94	-2.14	-2.09
	-159	-259	-268	-0.10	-0.08	-0.03
	41	83	84	0.03	0.03	0.01
-Pesce	7746	7056	6429	-0.94	-1.87	-1.86
	-24	-52	-50	-0.06	-0.08	-0.01
	-10	-23	-35	-0.03	-0.04	-0.04
-Latte,formaggi e uova	18904	18048	17248	0.09	-0.93	-0.91
	-111	-212	-240	-0.12	-0.12	-0.04
	40	57	48	0.04	0.02	-0.01
-Olii e grassi	4151	3658	3206	-2.16	-2.53	-2.64
	-4	-14	-16	-0.02	-0.06	-0.02
	27	40	43	0.13	0.09	0.05
-Frutta e ortaggi	26886	24898	23074	-0.99	-1.54	-1.52
	-193	-361	-393	-0.14	-0.15	-0.05
	32	45	51	0.02	0.01	0.01
-Patate	1217	1132	1055	-0.24	-1.45	-1.41
	-4	-7	-6	-0.07	-0.05	-0.00
	5	8	10	0.07	0.07	0.03
-Zucchero	1631	1534	1437	-1.02	-1.21	-1.31
	-8	-16	-19	-0.10	-0.11	-0.06
	6	11	11	0.08	0.06	0.02
-Caffe',the e cacao	3093	2905	2729	-0.10	-1.25	-1.25
	0	-1	2	0.00	-0.01	0.03
	20	34	40	0.13	0.10	0.06
-Altri generi alimentari	4620	4663	4697	1.09	0.19	0.14
	-28	-52	-59	-0.12	-0.10	-0.03
	9	16	20	0.04	0.03	0.02
-BEVANDE	8912	8208	7555	-0.79	-1.65	-1.66
	-13	-37	-50	-0.03	-0.06	-0.04
	36	49	47	0.08	0.04	0.00
-Analcooliche	3297	3571	3813	2.26	1.59	1.31
	-18	-36	-41	-0.11	-0.09	-0.02
	-2	-0	7	-0.01	0.01	0.04
-Alcooliche	5614	4637	3742	-2.39	-3.82	-4.29
	5	-2	-8	0.02	-0.02	-0.04
	37	50	40	0.13	0.08	-0.00
CONSUMI NON ALIMENTARI	606841	626345	640718	1.40	0.63	0.45
	444	388	186	0.01	-0.00	-0.01
	-794	-1567	-2078	-0.03	-0.02	-0.01
-Tabacco	7902	6976	6084	-1.25	-2.49	-2.74

	Miliardi di lire a prezzi 1988			Tassi medi di crescita		
	2000	2005	2010	1995- 2000	2000- 2005	2005- 2010
	-87	-144	-179	-0.22	-0.20	-0.18
	-41	-69	-107	-0.10	-0.10	-0.16
-Vestuario e calzature	65147	62876	59827	-0.69	-0.71	-0.99
	127	161	182	0.04	0.01	0.01
	-355	-687	-815	-0.11	-0.11	-0.
-Vestuario	51925	50197	47797	-0.70	-0.68	-0.98
	245	339	387	0.09	0.04	0.03
	-278	-576	-670	-0.11	-0.12	-0.05
-Calzature	13222	12679	1203	-0.68	-0.84	-1.05
	-118	-178	-205	-0.18	-0.10	-0.06
	-77	-111	-145	-0.12	-0.06	-0.07
-Abitazione, combust., en.elett.	111397	117329	121683	1.74	1.04	0.73
	-411	-517	-79	-0.07	-0.01	0.08
	625	1394	2067	0.11	0.12	0.10
-Abitazione	88392	94075	98371	1.88	1.25	0.89
	-300	-340	13	-0.07	-0.00	0.08
	488	1114	1625	0.11	0.13	0.09
-Combustibili ed energ. elett.	23005	23254	23312	1.21	0.22	0.05
	-111	-177	-92	-0.10	-0.06	0.07
	138	280	441	0.12	0.12	0.14
-Mobili, art. arr., beni serv. casa	65520	64331	62983	-0.09	-0.37	-0.42
	424	613	835	0.13	0.06	0.07
	225	323	522	0.07	0.03	0.06
-Mobili ed accessori	18730	18061	17333	-0.61	-0.73	-0.82
	48	27	12	0.05	-0.02	-0.02
	2	-41	-44	0.00	-0.05	-0.00
-Articoli di arredamento	8607	9226	9856	0.51	1.39	1.32
	40	-1	-47	0.09	-0.09	-0.09
	-43	-106	-131	0.10	-0.13	-0.04
-Elettrodom., app. per la casa	6954	7011	7022	-0.75	0.16	0.03
	40	32	20	0.12	-0.02	-0.03
	-39	-98	-109	-0.11	-0.17	-0.03
-Cristall., vasellame, utensil.	3215	3066	2909	-2.02	-0.94	-1.05
	35	51	43	0.22	0.11	-0.03
	-16	-36	-37	-0.10	-0.14	-0.02
-Servizi domestici	8826	8577	8293	0.42	-0.57	-0.67
	281	459	589	0.63	0.42	0.33
	261	416	473	0.58	0.36	0.16
-Artic. non durev., altri serv.	19188	18390	17569	0.52	-0.85	-0.91
	-19	45	218	-0.02	0.07	0.20
	60	188	369	0.06	0.14	0.21
-Serv. sanit., spese per salute	55757	60331	64005	2.76	1.58	1.18
	403	862	1315	0.14	0.14	0.12
	237	629	1168	0.08	0.12	0.15
-Prodotti medicinali e farmac.	23658	26355	28694	4.19	2.16	1.70
	-185	-316	-320	-0.16	-0.08	0.02
	-69	-55	62	-0.06	0.02	0.08
-Appar. e mater. terapeutico	2636	2767	2873	2.11	0.97	0.75
	46	89	126	0.35	0.28	0.22
	28	64	106	0.21	0.24	0.27
-Servizi medici	19455	20746	21687	2.22	1.29	0.89
	372	788	1082	0.38	0.37	0.23
	14	104	295	0.01	0.09	0.17
-Cure in cliniche	10008	10462	10750	0.82	0.89	0.54
	169	302	42	0.33	0.23	0.21
	265	516	705	0.52	0.44	0.31
-Trasporti e comunicazioni	93232	98572	103095	2.35	1.11	0.90
	948	1591	1343	0.20	0.12	-0.06

	Miliardi di lire a prezzi 1988			Tassi medi di crescita		
	2000	2005	2010	1995- 2000	2000- 2005	2005- 2010
-Acquisto mezzi di trasporto	21078	20153	19178	0.45	-0.90	-0.99
	1806	3194	3591	1.64	1.30	0.49
	-34	-103	-79	-0.03	-0.07	0.02
-Spese eserc.mezzi di traspo.	42848	45547	47911	2.37	1.22	1.01
	-551	-1077	-1653	-0.26	-0.22	-0.22
	-331	-642	-1150	-0.16	-0.13	-0.20
Acquisto servizi trasporto	13399	14505	15447	2.24	1.59	1.26
	-239	-412	-491	-0.36	-0.22	-0.07
	-142	-223	-268	-0.21	-0.10	-0.04
-Comunicazioni	15907	18367	20557	5.21	2.88	2.25
	-68	-114	-105	-0.09	-0.04	0.02
	-18	12	56	-0.02	0.04	0.04
-Ricreaz.,spett.,istr.cultura	71432	75763	79315	1.67	1.18	0.92
	-445	-885	-1095	-0.12	-0.11	-0.04
	-796	-1475	-1790	-0.22	-0.17	-0.06
-App.radio-TV,al. beni ricr.	4128	37248	39811	2.15	1.75	1.33
	90	17	-269	0.05	-0.04	-0.14
	-153	-359	-655	-0.09	-0.10	-0.14
-Libri, giornali, periodici	10888	10724	10519	0.42	-0.30	-0.38
	-94	-96	-60	-0.17	-0.01	0.07
	-140	-206	-233	-0.26	-0.13	-0.06
-Istruzione	6023	6287	6497	1.79	0.86	0.65
	-117	-162	-145	-0.39	-0.13	0.07
	-222	-359	-390	-0.75	-0.43	-0.06
-Spett.,altri serv. ricreat.	20394	21504	22488	1.53	1.06	0.89
	-324	-644	-621	-0.32	-0.29	0.05
	-282	-552	-513	-0.28	-0.24	0.06
-Altri beni e servizi	136454	140166	143728	1.76	0.54	0.50
	-514	-1294	-2135	-0.08	-0.11	-0.11
	-164	-726	-1681	-0.02	-0.08	-0.13
-Beni e servizi per l'igiene	24095	24907	25566	1.67	0.66	0.52
	-202	-408	-489	-0.17	-0.16	-0.06
	-45	-96	-128	-0.04	-0.04	-0.02
Alberghi e pubblici eserc.	77077	81840	86420	2.22	1.20	1.09
	-1195	-2506	-3432	-0.31	-0.31	-0.19
	-123	-610	-1462	-0.03	-0.12	-0.19
Altri beni	24931	22728	20762	0.70	-1.85	-1.81
	884	1665	1884	0.70	0.72	0.32
	-17	-11	-34	-0.01	0.00	-0.02
-Servizi finanziari	5520	5979	6407	2.74	1.60	1.38
	-4	-34	-72	-0.01	-0.10	-0.11
	13	-1	-30	0.05	-0.05	-0.09
-Altri servizi	4831	4712	4573	-0.46	-0.50	-0.60
	3	-10	-26	0.01	-0.06	-0.07
	8	-7	-27	0.03	-0.06	-0.09

Fonte: elaborazioni dell'autore.

APPENDICE

La descrizione della funzione *cross-section* per il consumo familiare di ciascun bene è definita come segue²²:

$$c_{ht} = \left(\sum_{j=1}^k x_{hjt} \beta_{jt} + \sum_{j=1}^m d_{hjt} \delta_{jt} \right) \sum_{j=1}^g n_{hjt} w_{jt} \quad h = 1, \dots, N \quad (1)$$

dove:

- c_{ht} è il consumo della famiglia h al tempo t per ciascun bene o servizio;
- x_{hjt} è il reddito pro-capite all'interno della famiglia h diviso in $k=10$ scaglioni al tempo t , j è l'indice dello scaglione;
- d_{hjt} è la variabile *dummy* j che mostra l'inclusione della famiglia h in $m=15$ gruppi demografici al tempo t ;
- n_{hjt} è il numero dei membri della famiglia h per $g=8$ gruppi di età al tempo t ;
- $\delta_{jt}, \beta_{jt}, w_{jt}$ sono i parametri stimati per ogni bene al tempo t .
- N è il numero delle famiglie del campione.

La scelta di questa forma funzionale consente di avere una curva di Engel che possa rappresentare più tipi di beni ed esprimere diverse propensioni al consumo per diversi livelli di reddito. A questo scopo si è utilizzata una funzione *spline* lineare: si tratta di uno strumento molto efficace in quanto consente un grado di approssimazione adeguato senza la necessità di specificare la forma della funzione. La *spline* è una funzione lineare a pezzi che elimina le discontinuità nei punti di giunzione. Applicando questa funzione per rappresentare una curva di Engel si possono approssimare diverse forme funzionali a seconda del tipo di bene. Per fare questo, il reddito è diviso in scaglioni, la relazione tra reddito e consumo può essere supposta lineare in ciascun scaglione e, tramite la

²² La descrizione della funzione *cross-section* qui riportata si basa su quanto scritto in Bardazzi *et al.* (1998).

spline, questi segmenti lineari sono continui ai nodi. Questa curva è chiamata *Piecewise Linear Engel Curve* (PLEC).

Si definiscono un numero arbitrario di scaglioni di reddito i cui limiti (B_L , $L=1,...,k-1$) sono fissati in modo che ogni scaglione contenga la stessa percentuale di famiglie del campione. Nel caso di questa ricerca i limiti sono stati fissati in modo da definire i decili. Il consumo della famiglia h -esima con un reddito pro-capite R_h che cade nel j -esimo scaglione è:

$$c_{hj} = b_{0l} + \sum_{L=1}^{j-1} \beta_{1L} (B_L - B_{L-1}) + \beta_{1j} (R_h - B_{j-1})$$

Questa equazione può essere formulata come una regressione standard il cui termine deterministico è:

$$c_h = b_{01} + \beta_{11}x_{h1} + \dots + \beta_{1j}x_{hj} + \dots + \beta_{1k}x_{hk}$$

dove il reddito pro-capite della famiglia, R_h , è trasformato in un vettore nel quale ciascuna componente rappresenta l'ammontare del reddito familiare in un particolare scaglione. Cioè, per $j=1,..., k$:

$$x_{hj} = \begin{cases} B_j - B_{j-1} & \text{if } R_h \geq B_j \\ R_h - B_{j-1} & \text{if } B_j > R_h \geq B_{j-1} \\ 0 & \text{if } B_{j-1} \geq R_h \end{cases}$$

I coefficienti β_{1j} rappresentano l'inclinazione della funzione per ciascun scaglione di reddito pertanto, la propensione marginale al consumo non è soltanto specifica per ogni bene ma è anche diversa per diversi livelli di reddito.

Le variabili demografiche sono inserite nella funzione tramite *dummies* zero/uno per indicare l'inclusione della famiglia nelle diverse caratteristiche considerate. L'effetto di queste variabili è quello di spostare l'intercetta della curva di Engel: non si considerano interazioni tra le caratteristiche demografiche che richiederebbero, nell'analisi in serie storica, la disponibilità di dati per tutti i gruppi demografici, comprese le

interazioni. La famiglia di riferimento è quella formata da tre o quattro membri, con due occupati, con residenza nella regione centrale, capofamiglia diplomato di età compresa tra i 35 e i 54 anni che lavora come dirigente o impiegato.

La specificazione degli effetti del reddito pro-capite e delle caratteristiche sul consumo - il primo termine in parentesi nel lato destro dell'equazione *cross-section* - consente il calcolo del consumo pro-capite di ogni bene all'interno della famiglia. Per passare al consumo familiare è necessario considerare la dimensione della famiglia. In questo caso, al fine di tenere esplicitamente conto della struttura per età della famiglia, si è utilizzata una somma pesata dei suoi membri stimando dei pesi adulti equivalenti che misurano l'importanza di ciascun familiare nel contribuire al consumo di un bene rispetto all'adulto preso come riferimento (individuo di età compresa tra 30 e 39 anni).

Il prodotto tra consumo pro-capite e dimensione pesata della famiglia esprime il consumo familiare di ciascun bene o servizio considerato.

Il sistema di domanda concepito da Almon (1979, 1996) è formulato nel modo seguente:

$$\frac{q_{it}}{Pop_t} = (a_i + b_i y_t + c_i \Delta y_t + d_i time) \left(\frac{p_i}{P} \right)^{-\lambda_i} \prod_{k=1}^n \left(\frac{p_i}{p_k} \right)^{-\lambda_k s_k} \left(\frac{p_i}{P_G} \right)^{-\mu_G} \left(\frac{p_i}{P_g} \right)^{-\nu_g}$$

dove:

q_{it}/Pop_t	è il consumo pro-capite a prezzi costanti del bene i ;
y_t	è il reddito (spesa totale) pro-capite a prezzi costanti;
Δy_t	equivale a $(y_t - y_{t-1})$;
$time$	è il time trend;
s_k	è la quota di spesa del bene k all'anno base;
p_k	è l'indice di prezzo del bene k , pari a 1 all'anno base;
$a, b, c, d, \lambda, \mu, \text{ e } \nu$	sono parametri da stimare;
P, P_G, P_g	sono indici di prezzo rispettivamente di tutti i beni, del gruppo e del sottogruppo espressi da:

$$P = \prod_{\text{all } k} p_k^{s_k} \quad P_G = \left(\prod_{k \in G} p_k^{s_k} \right)^{1/\sum_{k \in G} s_k} \quad P_g = \left(\prod_{k \in g} p_k^{s_k} \right)^{1/\sum_{k \in g} s_k}$$

Le equazioni di domanda hanno una forma analitica di tipo moltiplicativo tra il termine reddito - di tipo lineare, che comprende una costante, il reddito reale pro-capite, la sua differenza prima e un *time trend* - e il termine prezzo. Relativamente all'effetto dei prezzi, la forma funzionale è non lineare e consente di utilizzare l'idea di gruppi e sottogruppi di beni che possono essere tra loro legati in maniera significativa con rapporti di sostituibilità o complementarietà. La funzione prevede: un parametro di prezzo per ciascun bene, λ ; un parametro prezzo per ciascun gruppo di beni, μ ; un parametro prezzo per ciascun sottogruppo, ν . Un valore positivo di questi parametri indica sostituibilità rispettivamente in relazione a tutti gli altri beni, ai beni del gruppo e a quelli del sottogruppo. Un valore negativo indica invece complementarietà. I gruppi considerati per i consumi italiani sono:

Gruppo 1: Beni alimentari

Gruppo 2: Abbigliamento

Gruppo 3: Abitazione e servizi per la casa

Gruppo 4: Spese mediche

Gruppo 5: Trasporti

Sottogruppi: 1) Proteine (carne, pesce, uova); 2) Mezzi di trasporto e spese di esercizio

Non tutti i beni del sistema devono essere compresi in gruppi o sottogruppi, ciò dipende dal dettaglio dei dati a disposizione e dalla scelta del ricercatore.

Per quanto riguarda il termine reddito compreso nella prima parentesi a destra dell'equazione, come abbiamo già scritto nel testo, non è strettamente necessario utilizzare il reddito reale pro-capite per stimare il sistema. E' possibile invece utilizzare degli indicatori di consumo basati sul reddito ma diversi per ciascun bene considerato quali i C^* calcolati in questo lavoro. Anche relativamente alla popolazione che viene utilizzata per calcolare il consumo pro-capite, invece della semplice popolazione totale uguale per tutte le voci di spesa, si possono usare delle popolazioni

pesate che riflettano la struttura per età della popolazione e la sua influenza nel consumare ciascun bene, le variabili WPOP che abbiamo calcolato anche con l'utilizzo dei risultati del modello demografico.

La funzione considerata è non lineare in tutti i suoi parametri. Per la descrizione della procedura di stima del sistema simultaneo, basata sull'algoritmo di Marquardt, si rimanda al lavoro di Almon (1996).

BIBLIOGRAFIA

- Almon, C. (1979), *A System of Consumption Functions and Its Estimation for Belgium*, "Southern Economic Journal", 46 (1) pp.85-106.
- Almon, C. (1996), *A Perhaps Adequate Demand System*, "INFORUM Working Paper", Series 96 (7), University of Maryland.
- Banks, J., Blundell, R., Lewbel, A. (1997), *Quadratic Engel Curves and Consumer Demand*, "Review of Economics and Statistics", 79 (4), pp.527-539.
- Bardazzi, R. (2001), *Cohort, Age and Year Effects on Italian Household Consumption*, in: Grassini M. (a cura di), "Contributions on Multisectoral Modelling", Centro Editoriale Toscano, Firenze, pp. 193-220.
- Bardazzi, R. e M. Barnabani (1998), *Modelling Zero Expenditures on Italian Household Consumption*, "Economic Notes", 27 (1) pp.55-96.
- Bardazzi, R. e M. Barnabani (2001), *A Long-Run Disaggregated Cross-Section and Time-Series Demand System: an Application to Italy*, "Economic Systems Research", 13(4), pp.365-389.
- Bollino, A. e N. Rossi (1985), *Teoria e problemi di stima di effetti demografici nell'analisi della domanda: applicazioni al caso italiano*, "Contributi all'analisi economica", n.1, Banca d'Italia, Roma.
- Bollino, A. e N. Rossi (1987), *L'analisi della domanda in Italia: una rassegna della evidenza empirica*, "Studi e Informazioni", Anno X, n.4.
- Bollino, A. e N. Rossi (1989), *Demographic Variables in Demand Systems and Related Measures of the Cost of Changing Family Size*, "Giornale degli Economisti", Anno XLVIII, n. 9-10.
- Chao, Y. (1991), *A Cross-sectional and Time-series Analysis of Household Consumption and a Forecast of Personal Consumption Expenditures*, Ph.D. Dissertation, University of Maryland, USA.
- Corea, C., Di Leo, F., Massari, S. (1999), *I consumi delle famiglie: le modifiche nelle fonti statistiche e nelle metodologie di stima*, relazione presentata al Seminario IRPET "Il nuovo sistema dei conti

- economici nazionali e regionali, SEC 1995", novembre 1999, Firenze.
- Dowd, T., Monaco, R.M., Janoska, J.J. (1998), *Effects of Future Demographic Changes on the US Economy: Evidence from a Long-term Simulation Model*, "Economic Systems Research", 10 (3) pp.239-262.
- Gauyacq, D. (1985), *Les Systemes Interdependants de Fonctions de Consommation*, "Prevision et Analyse Economique", 6 (2).
- Golini, A. (a cura di) (1994), *Tendenze demografiche e politiche per la popolazione - Terzo rapporto IRP sulla situazione demografica italiana*, Il Mulino, Bologna.
- Golini, A., De Simoni, A., Citoni, F., (a cura di) (1995), *Tre scenari per il possibile sviluppo della popolazione delle regioni italiane al 2044 (base 1994)*, Istituto di Ricerche sulla Popolazione, CNR, Roma.
- Grassini, M. (1983), *A System of Demand Equation for Medium-to-long Term Forecasting with Input-Output Econometric Models*, "Economic Notes", vol.12, (2), pp.84-96.
- Grassini, M. (2001), *The Core of the Multisectoral Inforum Model*, in: Grassini M. (a cura di), "Contributions on Multisectoral Modelling", Centro Editoriale Toscano, Firenze, pp. 7-32.
- Istituto di ricerche sulla popolazione (IRP) (1999), *Italia - Facts and Trends in Population*, IRP, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma.
- ISTAT (1996), *Tavole di mortalità e tavole attuariali della popolazione italiana al 1992*, Note e Relazioni n. 1, Roma.
- ISTAT (1997), *Previsioni della popolazione residente per sesso, età e regione, base 1.1.1996*, Informazioni n. 34, Roma.
- Janoska, J.J. (1994), *The PCE equations: revisions and review*, "INFORUM Working Paper", Series 94.
- Livi Bacci, M. (1999), *Introduzione alla demografia*, Loescher.
- Ministero del Tesoro - Ragioneria Generale dello Stato (1995), *Tendenze evolutive della popolazione italiana. Un'analisi per sesso, età e regione*, Roma.

- Patrizii, V. e N. Rossi (1990), *Preferenze, prezzi relativi e redistribuzione*, Il Mulino, Bologna.
- Rasche, R.H., Gaffney, J., Koo, A.Y.C., Obst, N. (1980), *Functional Forms for Estimating the Lorenz Curves*, "Econometrica", 48 (4), pp. 106-107.
- Siesto, V. (1973), *Teoria e metodi di contabilità nazionale*, Giuffrè, Milano.
- Yu, Q. (1997), *Mudan: a China Model for Multisectoral Development Analysis*, relazione presentata alla "Fifth Inforum World Conference", Italy.

